



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 197 02 188 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
B 62 J 1/06
B 62 J 1/00

21 Aktenzeichen: 197 02 188.3
22 Anmeldetag: 23. 1. 97
43 Offenlegungstag: 30. 7. 98

71 Anmelder:
Wissing, Gerhard, 88085 Langenargen, DE
74 Vertreter:
Dr. Weiss, Weiss & Brecht, 78234 Engen

72 Erfinder:
gleich Anmelder

56 Entgegenhaltungen:
DE-PS 5 46 816
DE 93 19 424 U1
DE 84 17 086 U1
DE-GM 68 00 401
EP 06 85 383 A2

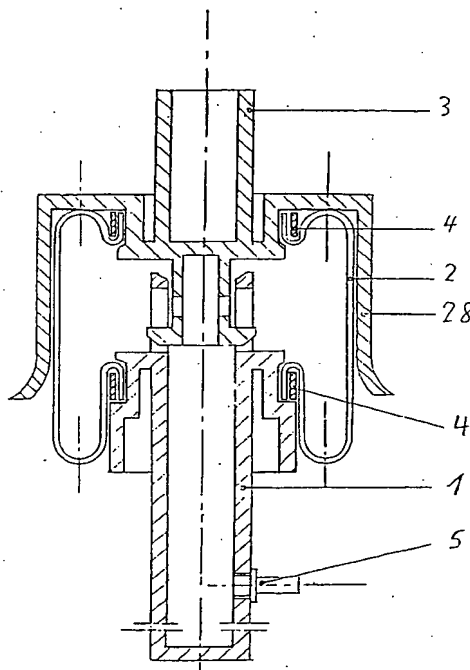
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Luftfederungssystem eines Sattels von Zweiradfahrzeugen

57 Die Erfindung betrifft ein ganzheitliches Luftfederungssystem eines Sattels bei Zweirädern, insbesondere bei Fahrrädern, bestehend aus Luftfederbalg (2), Kolben (1), Spannelementen (4), Luftventil (5) und Abschlußplatte (3), wobei der optimal gewünschte Federungskomfort bezüglich axialer, lateraler, angularer und der Torsionskräfte durch konstruktive Abstimmung des Luftfederbalgtyps mit den Anschlußteilen, Abschlußplatte und Kolben, erfolgt.

Der Federwert wird durch Druckregulierung über das Luftventil individuell der jeweiligen Belastung, dem Gewicht des Fahrers, angepaßt.



DE 197 02 188 A 1

DE 197 02 188 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen luftgefederten Sattel bei Zweirädern, insbesondere bei Fahrrädern, bei dem der Federwert der jeweiligen Belastung, dem Gewicht des Fahrers, individuell durch Druckregulierung angepaßt werden kann und die Eigenfrequenz unabhängig von der Belastung konstant bleibt. Desweiteren wird durch konstruktive Abstimmung des Luftfederbalgtypes mit den Anschlußteilen der optimal gewünschte Federungskomfort bezüglich axialer, lateraler, angularer und der Torsionskräfte erreicht.

Das Wesen der Federn ist in der Eigenschaft fast aller Körper begründet, sich unter der Einwirkung äußerer Kräfte elastisch zu verformen und die dabei aufgenommene Arbeit durch Rückfederung wieder abzugeben.

Bei einer zylindrischen Stahlfeder ergibt sich z.Bsp. eine gerade Kennlinie, die bei richtiger konstruktiver Auslegung auf eine bestimmte optimale Belastung eine recht komfortable Federung ergibt. Bei abnehmender Last aber z.Bsp. wird die Federung immer härter und unkomfortabler.

Bei der Federung der Zweiradsättel wird in der Regel die sich bisher in der Praxis durchgesetzte einfache zylindrische Stahldruckfeder eingesetzt.

Daß der Federungskomfort dieses Stahlfederungssystems äußerst unvollkommen ist, zeigt eine Vielzahl von Entwicklungen, die die Federung des Sattels optimaler gestalten wollen.

Diese sind unter anderem:

- Aufhängung des Sattels in einem Gummi-Metall-Gelenk
- starre pneumatische oder hydraulische Druckfedern in Teleskoprohren, zum Teil kombiniert mit Stahlfedern
- aufblasbare, gasgefüllte Satteldecken, zum Teil gefüllt mit fließfähiger, komprimierbarer Masse
- Sattelkörper aus Integralschaum mit integrierten mechanischen Druckfedern
- mit einstellbaren mechanischen Federn, zum Teil aus verschiedenen Gleit- und Stützelementen
- federnde Sattelstütze aus gebogenen Metallstäben
- durch zusätzliche mechanische Schwingtriebe, zum Teil mit Parallelenkung
- Längsachspendelsattel
- Zug-/Druckfederpaket mit Elastomerfeder

Diese Lösungen sind zum Teil sehr aufwendig und kostenintensiv, erfordern große Bauräume, sind problematisch bei den spielfreien Gleitsitzen der Systeme, erfordern größtenteils Sonderkonstruktionen des Fahrradrahmens und/oder des Fahrradsattels und erfüllen bestenfalls nur Teilanforderungen eines gesamtheitlichen guten Federungssystems bei Zweirädern.

Als lastregelbares Federelement ist Luft wesentlich besser geeignet. Komprimierte Luft ist zwar ein relativ hartes Medium, aber durch eine Reihe physikalischer und konstruktiver Maßnahmen kann mit Hilfe der Luftpolster eine sehr weiche Federung erzielt werden. Diese Notwendigkeit ist in der Anmeldung G 93 19 424.2 nicht erkannt worden. Bei der beschriebenen Lösung, die über einen zylindrischen Gummizylinder aus Textilgummi mit eingearbeiteten Fahrradschlauchventil und starren Führungen in Axialrichtung durch Sechskantrohren den Federungskomfort erhöhen will, wurde der Umstand, daß komprimierte Luft ein hartes Medium ist, nicht berücksichtigt. Die Luftfeder in der dargestellten Konstruktion ergibt keine weichere Federkennlinie als z.Bsp. eine Stahlfeder mit ähnlichem Federkennwert. Somit kann dieses angegebene Sattelluftfedersystem nicht

den erforderlichen Federungskomfort bringen.

Erst durch die konstruktive Auslegung des Luftfederungssystems in dieser Erfindung kann sowohl die lineare Federkennlinie mit der degressiven und/oder der progressiven Federkennlinie überlagert werden. Durch die konstruktive Gestaltung des Luftfederbalges und der Anschlußteile können somit der Federwert, die Eigenfrequenz und die Seitenstabilität wie Torsionssteifigkeit und lateraler und angularer Verstellkräfte optimal auf die Anwendung des luftgefederten Sattels optimiert werden.

Bei der Erfindung besteht der Luftfederbalg aus Festigkeitsträgern mit einer inneren und äußeren Deckschicht mit ausgezeichneten dynamischen Eigenschaften und absoluter Luftdichtigkeit. Von entscheidender Bedeutung ist auch der Kreuzungswinkel der Gewebelagen am Außendurchmesser des Luftfederbalges. Die gekreuzten Gewebelagen erzeugen zum einen eine stabile Außenwand, die gleichzeitig in der Lage ist, beim Abrollen auf dem Kolben eine kleinere Umfangslage durch Winkelveränderung anzunehmen. Speziell beim Rollbalg hat sich gezeigt, daß durch Reduzierung der wirksamen Fläche und Erhöhung des Luftdruckes sich eine weichere Federung ergibt, gerade bei geringeren Belastungen.

Das erfundene Luftfederungssystem soll eine ganzheitliche Federung des Sattels gewährleisten, das unter anderem folgendes beinhaltet:

- eine gesäßschonende weiche Federung des Sattels
- eine Entlastung der Wirbelsäule durch optimale Auslegung und Einstellbarkeit des Federwertes, der Eigenfrequenz und der Seitenstabilität auf den jeweiligen Fahrer
- eine ideale Krafteinleitung in die Pedalen durch optimale Neigung und Federung des Körpergewichtes des Fahrers.

Weitere Aufgabe der Erfindung ist es, den Federwert der jeweiligen Last anpassen zu können. Weiter soll das Luftfederungssystem kostengünstig unter Großserienbedingungen herstellbar sein und als kompletter Bausatz ohne konstruktive Anpassungen bei den Zweirädern einschließlich des vorhandenen Sattels nachrüstbar sein.

Diese Aufgaben löst die Erfindung durch das im wesentlichen aus 5 Grundelementen aufgebaute Luftfederungssystem, prinzipiell in Fig. I dargestellt.

Stellvertretend für weitere Variationsmöglichkeiten sind in den Fig. 2 bis 7 weitere Ausführungsbeispiele skizziert.

Der Kolben (1) nimmt auf der Schulter den Luftfederbalg (2) auf, der mit dem Ring (4) druckdicht auf den Kolben (1) montiert ist. Der Kolben (1) kann aus metallischen Werkstoff oder z.Bsp. aus Kunststoff hergestellt sein und gibt durch die gezielte Auslegung der Abrollgeometrie, z.Bsp. gerade, konkav oder konvex, die ideale Seitenstabilität des luftgefederten Sattels. Am unteren Ende ist der Kolben (1) rohrförmig für die standardgemäße Befestigung im Rahmen des Zweirades ausgelegt. Der Boden des Rohres ist druckdicht geschlossen. Weiter nimmt der Kolben (1) das Luftfederdventil (5) auf. Der Luftfederbalg (2), hier als Schlauchrollbalg ausgeführt, besteht im wesentlichen aus gummierten Cord-Gewebelagen, die sich unter einem konstruktiv bestimmten Winkel kreuzen und aus einer Innenseele und aus einem Außenmantel aus Elastomerwerkstoff. Je nach Anforderungsprofil sind auch andere Materialkombinationen wählbar, z.Bsp. Ersatz der Cord-Gewebelagen durch faserverstärkten Elastomerwerkstoff oder generell Ersatz des Elastomers durch elastomermodifizierte Polyolefine oder Thermoplaste. Der Luftfederbalg ist absolut druckdicht. Der Luftfederbalg (2) hat zusammen mit der Abstimmung der

Anlageflächen der Anschlußteile den alles entscheidenden Einfluß auf die Funktionsfähigkeit des Luftfederungssystems. So ergeben unterschiedliche Balgkonstruktionen in Verbindung mit auch konstruktiv geänderten Anlageflächen jeweils einen anderen Federungskomfort.

In den Fig. 2 bis 7 sind weitere Ausführungsmöglichkeiten stellvertretend in einem stark vereinfachten Querschnitt von Form und Befestigung aufgeführt.

Am oberen Ende des Kolben (1) kann z.Bsp. die Längenbegrenzung integriert werden. Die obere Abschlußplatte (3), aus metallischen oder nichtmetallischen Werkstoff, ebenfalls mit druckdichten Boden, greift hierbei mit entsprechend gestalteten Rastungen in die Längenbegrenzung ein und begrenzt den Federhub in axialer Richtung. Ein fortgesetztes Rohrstück, wahlweise aus starren oder flexiblen Material, an der Abschlußplatte (3) kann durch ineinandergleiten in den Kolben (1) eine zusätzliche Seitenstabilität des Federungssystems bewirken.

Je nach konstruktiver Gestaltung des Luftfederbalges (2) kann aber auch sowohl auf die zusätzliche Seitenstabilisierung als auch und/oder die Längenbegrenzung verzichtet werden.

Die druckdichte Einspannung des Luftfederbalges (2) auf der Abschlußplatte (3) erfolgt auch hier durch einen Ring (4). Die obere Verlängerung der Abschlußplatte (3) ist röhrenförmig ausgeführt und dient zur Aufnahme des z.Bsp. handelsüblichen Sattels oder Sitzes. Durch Druckbeaufschlagung des Luftfederbalgsystems über das Ventil (5), Druckhöhe jeweils individuell auf das Gewicht des jeweiligen Fahrers abgestimmt, erhält der Sattel seinen ganzheitlichen Federungskomfort.

Durch die Variation des Luftfederbalges, durch die Anzahl und die Auslegung der Gewebelagen, durch die verschiedenen Möglichkeiten der Materialkombinationen des Luftfederbalges, durch die möglichen zusätzlichen Gleitführungen und/oder Längenbegrenzungen und durch die konstruktive Gestaltung der Kolbenflächen existieren ideale Möglichkeiten der optimalen Gestaltung des Federungskomforts des Sattels. Hierdurch können direkt die Tragkraft, die Verformungsenergie, der Federwert, die Eigenfrequenz, die Torsions- und die Lateralsteifigkeit des Federungssystems beeinflusst werden.

Weiter ist es möglich, bei entsprechender Abstimmung des Luftfederbalges mit den Anschlußteilen ganz auf die Druckbeaufschlagung zu verzichten, so daß auch ohne Druckluftunterstützung ausreichende Trag- und Verstellkräfte für das Federungssystem vorliegen.

In der Fig. 2 ist z.Bsp. die Auslegung des Luftfederbalges als kompensatorähnliches Bauteil (9) prinziphaft gezeigt. Durch Variation der Kompensatorgeometrie, Anzahl und Winkel der Gewebelagen und des Materialaufbaues des Kompensatorbalges (9) sowie durch Variation der Anlagegeometrie des Flansches (8) sowie des Innendruckes über das Ventil (11) kann auch hier der Federungskomfort optimal erreicht werden. Auch hier ist wahlweise eine Längenbegrenzung und/oder Axialführung integrierbar. Weiter ist in der Fig. 2 ein anderes Befestigungs- und Abdichtsystem des Balgfußes mittels einer Überwurfmutter (7) aufgezeigt.

Eine weitere Möglichkeit der Auslegung des Luftfederungssystems wird in Fig. 3 aufgezeigt. Hier ist der Luftfederbalg als Faltenbalg (17) ausgeführt. Wie schon in Fig. 1 und 2 beschrieben, bestehen auch hier die gleichen Optimierungsmöglichkeiten des Federungskomforts über die Konstruktion des Balges und der Anschlußteile. Gerade bei dieser Balgkonstruktion ist eine gute Quersteifigkeit zu erreichen. Nicht dargestellt ist die Möglichkeit, den Faltenbalg (17) auch mit 2 oder mehreren Falten auszuführen, die durch eingelegte Gürtelringe stabilisiert werden. Die Zugfeder

(18) zeigt prinziphaft eine weitere Möglichkeit der Längenbegrenzung. Der Flanschfuß des Balges (17) ist hier z.Bsp. in einem Metallteil gepreßt, verankert und soll stellvertretend eine weitere Befestigungsmöglichkeit des Luftfederbalges aufzeigen. Wahlweise kann der dauerhafte, druckdichte Sitz noch durch Stahldraht- oder Gummi-/Kunststoffkerne verstärkt werden.

In Fig. 4 ist prinziphaft eine weitere Möglichkeit dargestellt, die Quersteifigkeit des Federungssystems zu verbessern. Dies wird durch eine Führung und Begrenzung des Luftfederbalges durch eine äußere Stützglocke (28) erreicht.

In Fig. 5 ist eine andere mögliche Längenbegrenzung des Federungssystems über sogenannte Zugstangen (38) aufgeführt. Die Zugstangen (38) können sowohl aus starren als auch aus elastischen, hochreißfesten Material konstruiert sein.

Stellvertretend für andere Möglichkeiten der Erhöhung der Quersteifigkeit ist in Fig. 6 als weitere Variante eine sogenannte Schub-Hülsenfeder (42) integriert. Das Federelement (42), als Schwingmetallelement konstruiert, kann durch konstruktive Hohlräume und durch die Härte des Elastomers ideal auf die Anforderungen abgestimmt werden. Hier kann bei der konstruktiven Auslegung die Erfahrung berücksichtigt werden, daß bei Schub- und Verdrehbeanspruchung eine erheblich höhere Elastizität als bei Zug- und Druckbeanspruchung vorliegt. Über das Element (41) erfolgt eine feste Verbindung des Federelementes (42) mit dem Zylinder (40).

Fig. 7a und 7b zeigen eine weitere Variante der möglichen Balgestaltung des Luftfederbalges (48/49). Auch hier kann durch Änderung der Stützringgeometrien der Dichtflansche (46/47) die Federungseigenschaft wesentlich beeinflusst werden. Gerade bei dieser einfach herzustellenden Balgeometrie bietet sich eine sehr kostengünstige Ausführungsmöglichkeit, auch in Verbindung mit der dargestellten Befestigungsart, an. Auch hier kann wie auch grundsätzlich bei allen anderen Luftfederbalgtypen das Federungssystem durch Längenbegrenzer und axiale Führung unterstützt werden. Die druckdichte Befestigung des Balges (48/49) kann z.Bsp. mit sogenannten Schlauchschellen (46/47) ohne spezielle Montagevorrichtungen einfachst erfolgen.

Patentansprüche

1. Ganzheitliches Luftfederungssystem für Zweiradsattel, bestehend aus Luftfederbalg, Kolben, Abschlußplatte, Befestigungselemente und Luftventil, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Luftfederbalg als Schlauchrollbalg mit einer äußeren Stützglocke ausgeführt ist und daß durch die Grundgeometrie des Luftfederbalges, durch Anzahl und Winkel der Gewebelagen und durch konstruktive Auslegung der Kolbengleitflächen und der Abschlußplatte eine Sattelfederung mit ausreichender Axial-, Torsions-, Angular- und Lateralsteifigkeit erreicht wird, wobei der Federungskomfort individuell durch den veränderbaren Luftinnendruck des Luftfederbalges über ein Ventil in den Anschlußteilen regelbar ist.
2. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die maximale Einbauhöhe einschließlich des zulässigen Federweges durch eine integrierte Längenbegrenzung fixiert wird.
3. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß je nach Luftfederbalgkonstruktion zusätzlich eine axiale Führung, wahlweise aus starrem oder flexiblem Material, in das Luftfederungssystem integriert ist.
4. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach An-

spruch oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß je nach Luftfederbalgkonstruktion sich unter Betriebsdruck des Luftfederbalges eine gewünschte maximale Bauhöhe durch Erreichen des Gleichgewichtswinkels der Festigkeitsträger einstellt.

5. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftfederbalg als Schlauchrollbalg ohne äußere Stützlocke ausgeführt ist.

6. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftfederbalg als Faltenbalg ausgeführt ist, wahlweise mit einer oder mit mehreren Falten.

7. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftfederbalg als Kompensatorbalg ausgeführt ist.

8. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftfederbalg mit den Anschlußteilen so steif konstruiert ist, daß auch ohne Luftdruck im Luftfederbalg eine ausreichende Trag- und Verstellkraft bei gutem Federungskomfort gegeben ist.

9. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Längenbegrenzer innen im Luftfederbalg integriert ist.

10. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Längenbegrenzer außen vom Luftfederbalg angebracht ist.

11. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Längenbegrenzer wahlweise aus starren oder elastischen Material besteht.

12. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die laterale Steifigkeit des Federungssystems durch die Gestaltung der Anlageflächen des Kolbens und der Abschlußplatte, mit der der Luftfederbalg in Berührung kommt, erhöht wird.

13. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftfederungssystem mit einer Gummi-Metall-Feder, z.Bsp. einer Schub-Hülsen-Feder, kombiniert wird.

14. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftfederbalg wahlweise durch Schlauchschellen, aufgepreßten Ringen, durch eine Wulst- oder Flanschkonstruktion oder deren Kombinationen miteinander verankert ist.

15. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Grundmaterial, aus dem der Luftfederbalg besteht, wahlweise ein Elastomer, Thermoplast oder elastomermodifiziertes Polyolefin oder deren Kombination miteinander ist.

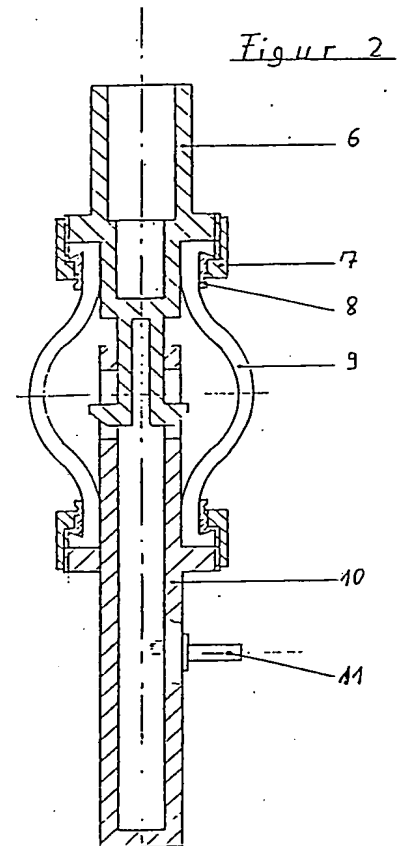
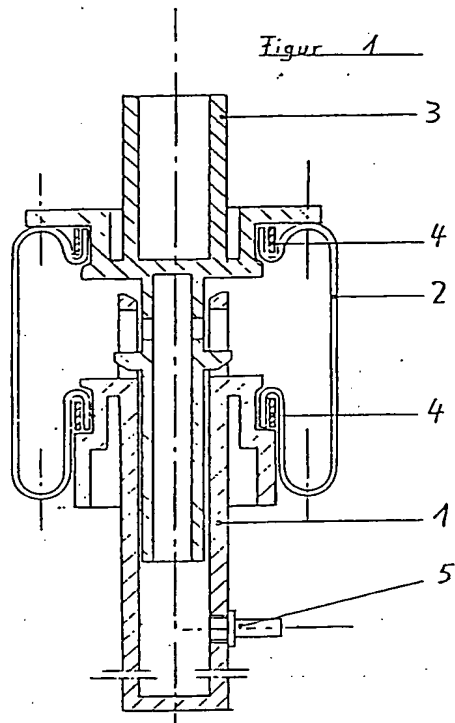
16. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Festigkeitsträger im Luftfederbalg wahlweise als Gewebe oder Fasern aus Kunststoff, aus Stahlcord, aus Naturstoffen, aus Glas- oder Kohlestoffen oder deren Kombinationen miteinander bestehen.

17. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch ge-

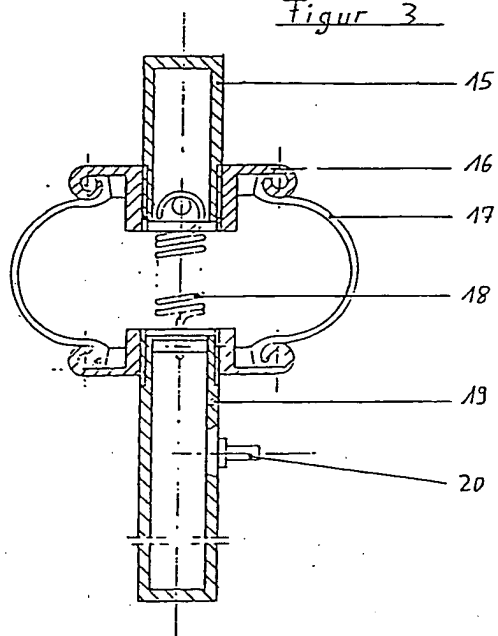
kennzeichnet, daß der Luftfederbalg ohne Festigkeitsträger ausgeführt ist.

18. Ganzheitliches Luftfederungssystem nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Kolbens, der Abschlußplatte und der Befestigungsteile wahlweise aus metallischen oder nichtmetallischen Werkstoffen oder deren Kombination miteinander besteht.

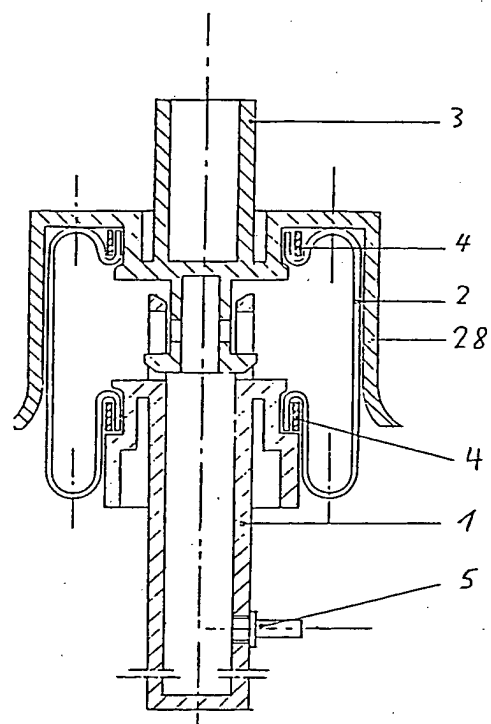
Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

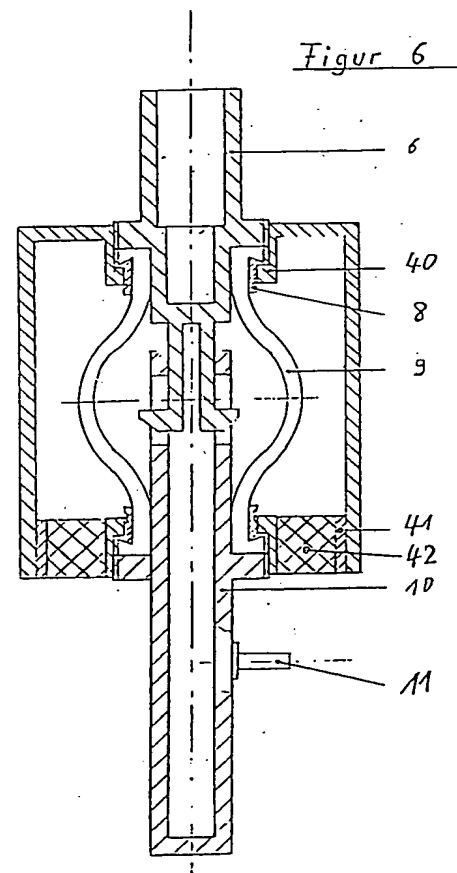
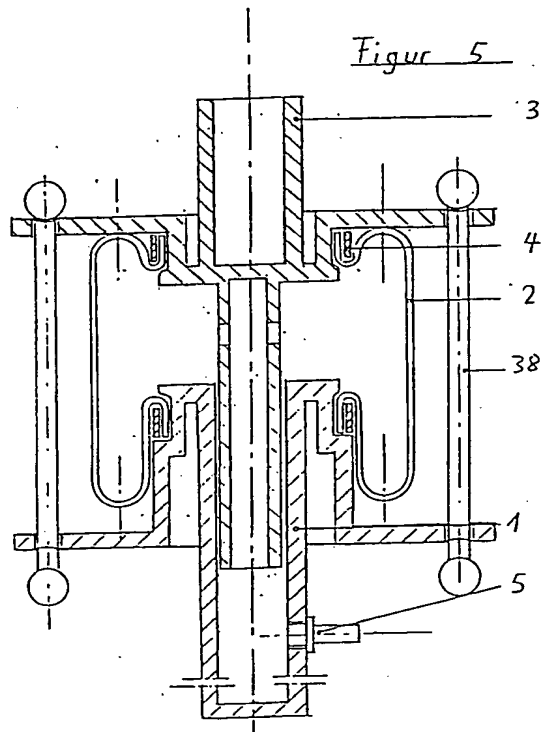


Figur 3



Figur 4





Figur 7a

Figur 7b

